

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-014745

(43)Date of publication of application : 17.01.1995

(51)Int.Cl.

H01G 4/12
H01G 4/30

(21)Application number : 05-156595

(71)Applicant : MURATA MFG CO LTD

(22)Date of filing : 28.06.1993

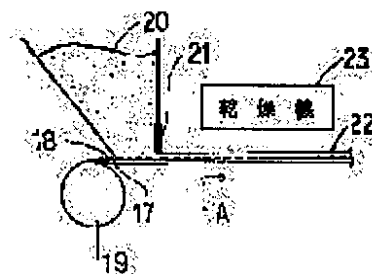
(72)Inventor : MITSUYA TAMOTSU

(54) PRODUCTION OF MULTILAYER CERAMIC ELECTRONIC COMPONENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a production method of multilayer ceramic electronic component equipped with steps for adhering the ceramic green sheets tightly when a laminate is pressed prior to firing even if the inner electrode is not present, producing a delamination-retardant sintered body easily, and forming an inner electrode easily without requiring highly accurate positioning.

CONSTITUTION: The production method of multilayer ceramic electronic component comprises a step for forming a plurality of inner electrodes 18 on a first ceramic green sheet 17, a step for forming a second ceramic green sheet layer 22 on the first ceramic green sheet layer 17 such that the surface of a plurality of inner electrodes 18 does not protrude, and a step for laminating a plurality of ceramic green sheets 24 embedding the inner electrode 18. The production method further comprises a step for pressing the laminate and cutting it into individual multilayer ceramic electronic components and a step for sintering the laminate raw chip thus cut out.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-14745

(43) 公開日 平成7年(1995)1月17日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	片内整理番号	P I	技術表示箇所
H 0 1 G 4/12	3 6 4			
4/30	3 1 1 F	9174-5E		

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平5-156595

(22) 出願日 平成5年(1993)6月28日

(71) 出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72) 発明者 三津谷 保

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式

会社村田製作所内

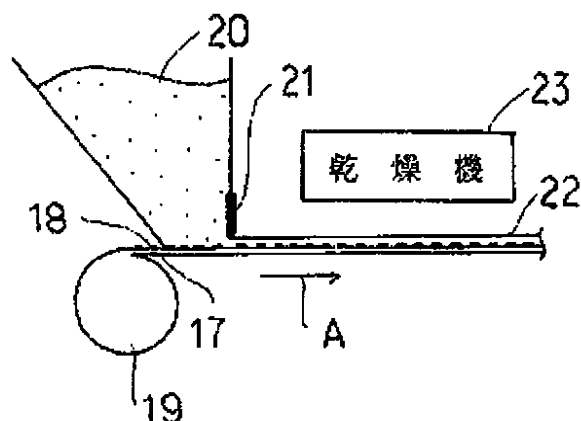
(74) 代理人 弁理士 宮▼崎▲ 主税 (外1名)

(54) 【発明の名称】 セラミック積層電子部品の製造方法

(57) 【要約】

【目的】 焼成前の積層体の加圧時にセラミックグリーンシート同士を内部電極が存在しない部分においても十分に密着させることができ、デラミネーションの発生の生じ難い焼結体を容易に得ることができ、かつ高精度の位置決めを行わずとも内部電極を容易に形成し得る工程を備えたセラミック積層電子部品の製造方法を提供する。

【構成】 第1のセラミックグリーンシート層17上に複数の内部電極18を形成し、該複数の内部電極18の表面が突出しないように第1のセラミックグリーンシート層17上に第2のセラミックグリーンシート層22を形成し、得られた内部電極18が埋設されたセラミックグリーンシート24を複数枚積層し、積層体を得。該積層体を厚み方向に加圧した後、個々のセラミック積層電子部品単位に切り出し、切り出された積層体生チップを焼成することにより焼結体を得る工程を備えるセラミック積層電子部品の製造方法。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1のセラミックグリーンシート層上に内部電極を形成する工程と、
前記内部電極表面が突出しないように、前記第1のセラミックグリーンシート層上に第2のセラミックグリーンシート層を形成して内部電極積層セラミックグリーンシートを得る工程と、
前記内部電極積層セラミックグリーンシートを複数枚積層し、積層体を得る工程と、
得られた積層体を厚み方向に加圧する工程と、
前記加圧後に積層体を個々のセラミック積層電子部品単位の積層体生チップに切断する工程と、
得られた個々の積層体生チップを焼成する工程とを備えることを特徴とする、セラミック積層電子部品の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、例えば積層コンデンサなどのセラミック積層電子部品の製造方法に関し、特に、内部電極を介して複数枚のセラミックグリーンシートを積層して未焼成の積層体を得る工程が改良されたセラミック積層電子部品の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 積層コンデンサを例にとり、従来のセラミック積層電子部品の製造方法を、図1～図3を参照して説明する。

【0003】 まず、マザーのセラミックグリーンシート1上に、スクリーン印刷等により導電ペーストを印刷し、複数枚の内部電極2を形成する。次に、図2に示すように、内部電極2の形成された複数枚のセラミックグリーンシート1を、内部電極2が所定の位置関係を有するように積層する。さらに、上下に、内部電極の印刷されていない適宜の枚数のマザーのセラミックグリーンシート3を積層し、マザーの積層体4を得る。

【0004】 次に、焼成に先立ちセラミックグリーンシート間の密着性を高めるために、マザーの積層体4を厚み方向に加圧する。しかる後、得られたマザーの積層体4を、個々の積層コンデンサ単位の積層体生チップに切り出し、焼成することにより、焼結体を得る。さらに、得られた焼結体の両端面に外部電極を付与し、積層コンデンサを得る。

【0005】 しかしながら、上述した従来の製造方法では、マザーの積層体4に厚み方向に力を加えてセラミックグリーンシート同士を圧着させた場合、内部電極2が形成されている部分と、内部電極の形成されていない部分とで厚みが異なりがちであった。すなわち、図3に示すように、内部電極2の積層されている厚み分だけ、内部電極が形成されている部分Aと、無電極部Bとの間で厚みが異なりがちであった。

【0006】 従って、内部電極2が形成されている部分

Aでは十分に力が加わり、セラミックグリーンシート同士が十分に密着されるのに対し、無電極部Bでは、上記圧力が加わり難いため、セラミックグリーンシート同士の密着性が十分でないことがあった。

【0007】 その結果、マザーの積層体4から切り出された個々の積層体生チップを焼成して得られた焼結体において、上記無電極部においてセラミック層にデラミネーションと称されている層剥がれ現象が生じがちであるという問題があった。デラミネーションが生じている焼結体では、耐湿性が低下する。従って、デラミネーションの発生率を低減することが強く求められている。

【0008】 他方、上記のような問題を解決するものとして、特開昭60-47413号公報には、セラミックグリーンシートの一方主面に導電ペーストを印刷することにより内部電極を形成するに先立ち、セラミックグリーンシート表面に内部電極に対応したパターン形状の凹部を形成する方法が開示されている。すなわち、セラミックグリーンシートの一方主面に凹部を形成し、該凹部に導電ペーストを充填することにより、内部電極の露出している面がセラミックグリーンシートの主面とほぼ面一となるようにし、それによって積層体における内部電極が形成されている部分と無電極部との厚みのばらつきを低減する方法が提案されている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、特開昭60-47413号公報に開示されている方法では、マザーのセラミックグリーンシートの主面において、複数の内部電極が形成される位置に応じて上記凹部を形成しなければならず、その加工が煩雑であった。しかも、凹部内に内部電極材料を充填して内部電極を形成するものであるため、予め形成されている凹部に正確に合致させて内部電極を形成しなければならず、内部電極形成に際して高精度の位置決めが必要であったり、あるいは内部電極形成方法が制約されたりするという問題があった。

【0010】 本発明の目的は、焼成前の加圧によりセラミックグリーンシート同士の密着性を十分高めることができ、従って、得られる焼結体におけるデラミネーションの発生を効果的に低減することができるだけでなく、内部電極を容易に形成することができ、かつ内部電極形成方法の制約もあまり受けない工程を備えた、セラミック積層電子部品の製造方法を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】 本発明は、上記課題を達成するために成されたものであり、下記の一連の工程を備えることを特徴とする。

【0012】 すなわち、本発明では、まず第1のセラミックグリーンシート層上に内部電極が形成される。この内部電極形成工程は、従来から行われている種々の内部電極形成方法、例えば導電ペーストの印刷、蒸着もしくはスパッタリング等の薄膜形成法等により行い得る。

【0013】次に、上記内部電極が形成された第1のセラミックグリーンシート層上に、内部電極の表面が突出しないように第2のセラミックグリーンシート層が形成される。第2のセラミックグリーンシート層は、最終的に内部電極表面が突出さえないなければよく、内部電極の表面を覆うように内部電極よりも厚い厚みに形成されてもよく、あるいは内部電極表面と第2のセラミックグリーンシート層の表面とがほぼ面一となるような厚みに形成されてもよい。

【0014】次に、第2のセラミックグリーンシート層が形成された上記内部電極積層セラミックグリーンシートを複数枚積層し、未焼成の積層体を得る。この場合、内部電極の形成されていないセラミックグリーンシートを上下に適宜の枚数積層してもよい。

【0015】次に、得られた未焼成の積層体を厚み方向に加圧する。この場合、個々のセラミックグリーンシートにおいて、内部電極表面が上記のように突出しないように第2のセラミックグリーンシート層が形成されているため、内部電極が形成されている領域と、内部電極が形成されていない領域とにおいて厚みの差はほとんど存在しない。従って、積層体の全領域にわたりほぼ均一に圧力を加えることができる。

【0016】次に、加圧された積層体を個々のセラミック積層電子部品単位に切り出し、個々の積層体生チップを得、焼成することにより焼結体を得る。上記のようにして得られた焼結体では、積層体生チップの段階において、セラミックグリーンシート間が十分に密着されているため、デラミネーション等が生じ難い。

【0017】焼結体を得た後は、従来より公知のセラミック積層電子部品の製造方法に従って、外部電極の付与等が行われる。

【0018】

【作用及び発明の効果】本発明の製造方法では、積層体に供されるセラミックグリーンシートが、第1のセラミックグリーンシート層上に内部電極を形成し、内部電極表面が突出しないように第2のセラミックグリーンシート層を形成することにより構成される。従って、得られた積層体において内部電極が形成されている領域と内部電極が形成されていない領域とで厚みの差がほとんど生じないため、マザーの積層体の全領域を均一に加圧することができ、セラミックグリーンシート同士の密着性を十分に高めることができる。

【0019】よって、デラミネーションの生じ難い焼結体を得ることができる。しかも、内部電極の形成は、平坦な第1のセラミックグリーンシート層上に形成すればよいので、導電ペーストの印刷の他、蒸着もしくはスパッタリング等の適宜の内部電極形成方法により形成することができる。すなわち、内部電極の形成方法についての制約が少ない。

【0020】さらに、特開昭60-47413号公報に

おいては、凹部に内部電極を形成しなければならず、内部電極の形成に高精度の位置決めが必要であったが、本発明の方法では、このような内部電極形成にあたっての高精度の位置決めも必要としない。

【0021】よって、本発明によれば、デラミネーション等の不良が生じ難い、信頼性に優れたセラミック積層電子部品を効率良く生産することが可能となる。

【0022】

【実施例の説明】以下、図面を参照しつつ実施例を説明することにより、本発明を明らかにする。

【0023】まず、図4に示すように、供給リール11に巻回された合成樹脂等よりなる支持フィルム12を、巻き取りリール13に向かって送り出す。ドクターブレード15により、支持フィルム12上に均一な厚みとなるようにセラミックスラリー14を供給し、乾燥機16により乾燥させ、第1のセラミックグリーンシート層17をシート成形する。

【0024】上記セラミックグリーンシート層17の成形方法自体は、従来より公知のドクターブレード法によるものであるが、その他、金型を用いた方法等の適宜の公知の方法により行い得る。

【0025】次に、上記のようにして得られた第1のセラミックグリーンシート層17上に図5に示すように、複数の内部電極18を形成する。複数の内部電極18の形成は、導電ペーストをスクリーン印刷等により付与することにより、あるいは蒸着もしくはスパッタリング等の薄膜形成法により形成することができる。この場合、内部電極18は、第1のセラミックグリーンシート層17の主面に所定のパターンで形成するだけでよいので、高精度の位置決め操作は必要でない。

【0026】次に、複数の内部電極18が形成された第1のセラミックグリーンシート層17を巻き取り、図6に示すように、巻き取りリール19から矢印A方向に繰り出す。そして、第1のセラミックグリーンシート層17の複数の内部電極18が形成されている側面にセラミックスラリー20を供給する。また、ドクターブレード21により供与するセラミックスラリーの厚みを制御し、かつ乾燥機23により乾燥し、第2のセラミックグリーンシート層22を形成する。

【0027】このようにして第1のセラミックグリーンシート層17上に第2のセラミックグリーンシート層22を形成し、図7に示す内部電極積層セラミックグリーンシート24を得ることができる。セラミックグリーンシート24では、内部電極18はセラミックグリーンシート24内に埋設されている。また、図6に示したように、第2のセラミックグリーンシート層22がドクターブレード21により所定の厚みを有するように形成されているため、セラミックグリーンシート24は、全体として均一な厚みを有する。すなわち、内部電極18が形成されている部分と、その他の部分との厚みの差が無視

できるほど小さくされている。

【0028】次に、上記セラミックグリーンシート24を、図8に示すように複数枚積層し、さらに、上下に内部電極の形成されていないマザーのセラミックグリーンシート25を複数枚積層する。

【0029】次に、上記のようにして得られたマザーの積層体26に厚み方向に力を加え、セラミックグリーンシート同士を圧着させる。この場合、セラミックグリーンシート24において内部電極18の形成されている部分とその他の部分とで厚みの差がほとんどないため、図9に示すように、積層体26において内部電極18が形成されている領域と他の領域とにおいて厚みの差が生じず、内部電極18の形成されていない領域においてもセラミックグリーンシート同士が十分に密着される。

【0030】しかる後、上記積層体26を、公知の積層コンデンサの製造方法に従って、厚み方向に切断することにより、個々の積層コンデンサ単位の積層体生チップを得、焼成することにより焼結体を得る。得られた焼結体の両端面に、公知の外部電極形成方法、例えば導膏ペーストの塗布・焼付け、メッキ、スパッタリングもしくは蒸着等により形成することができる。

【0031】このようにして得られた積層コンデンサを図10に示す。図10において、積層コンデンサ27は、焼結体28を有する。焼結体28では、前述した内部電極18が複数枚埋設されている。また、29a、29bは外部電極を示す。

【0032】ところで、本実施例の製造方法では、内部電極18、18間のセラミック層の厚みは、図5に示した第1のセラミックグリーンシート層17の厚みでは決まらない。すなわち、図11(b)で示すように、セラミックグリーンシート24内に埋設されている内部電極18の上下に存在するセラミックグリーンシート部分の厚み t_1 、 t_2 の和により決定されることになる。従って、この厚み $t_1 + t_2$ を、従来法において用意される図11(a)に示すセラミックグリーンシート41の厚み t と等しくすれば、従来の積層コンデンサの製造方法で得られる内部電極間のセラミック層の厚みと等しくすることができる。

【0033】また、上記実施例では、第2のセラミックグリーンシート層22は、内部電極18の上面をも覆うような厚みとされていたが、本発明では、内部電極18の上面が突出しないようにさえ第2のセラミックグリーンシート層を形成すればよい。例えば、図12に示すように、内部電極18の厚みと等しい厚みの第2のセラミックグリーンシート層30を形成してもよい。この場合においても、第1のセラミックグリーンシート層17、内部電極18及び第2のセラミックグリーンシート層30で構成されるセラミックグリーンシート24において、内部電極18の形成されている部分の厚みと、内部電極18の形成されていない部分の厚みとの差が無視で

きるほど小さくされ得る。

【0034】従って、上記実施例の場合と同様に、積層体を厚み方向に加圧する際に、内部電極が形成されていない部分にも十分に力を加えることができ、セラミックグリーンシート同士の密着性を効果的に高め得る。

【0035】なお、上記実施例では、積層コンデンサの製造方法について説明したが、本発明の製造方法は、積層インダクタ、セラミック多層基板等の他のセラミック積層電子部品の製造方法にも適用することができる。

10 【図面の簡単な説明】

【図1】従来の積層コンデンサの製造方法において、セラミックグリーンシート上に内部電極を形成した状態を示す断面図。

【図2】従来法において、複数枚のセラミックグリーンシートを積層して得られた積層体を示す部分切欠断面図。

【図3】図2に示した積層体を厚み方向に加圧した後の状態を示す部分切欠断面図。

【図4】実施例において第1のセラミックグリーンシート層を形成する工程を説明するための概略構成図。

【図5】実施例において第1のセラミックグリーンシート層上に内部電極を形成した状態を示す部分切欠断面図。

【図6】実施例において、第2のセラミックグリーンシート層を形成する工程を説明するための概略構成図。

【図7】第2のセラミックグリーンシート層を形成することにより得られた内部電極埋設セラミックグリーンシートを示す部分切欠断面図。

【図8】図7に示した内部電極埋設セラミックグリーンシートを積層して得られた積層体を示す部分切欠断面図。

【図9】図8に示した積層体を厚み方向に加圧した状態を示す部分切欠断面図。

【図10】実施例により得られた積層コンデンサを示す断面図。

【図11】(a)は、従来の製造方法においてセラミックグリーンシート上に内部電極を形成した状態を示す部分切欠拡大断面図、(b)は、実施例において内部電極が埋設されたセラミックグリーンシートを示す部分切欠拡大断面図。

【図12】内部電極表面と面一となるように第2のセラミックグリーンシート層を形成した状態を示す部分切欠断面図。

【符号の説明】

- 17…第1のセラミックグリーンシート層
- 18…内部電極
- 22…第2のセラミックグリーンシート層
- 24…セラミックグリーンシート
- 26…積層体
- 27…積層コンデンサ

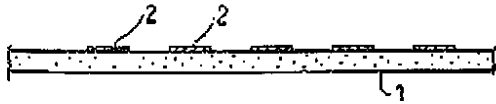
28...焼結体

29a, 29b...外部電極

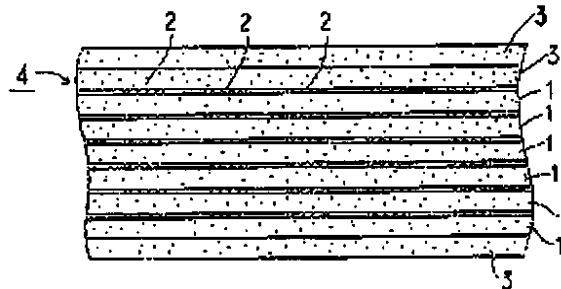
* 30...第2のセラミックグリーンシート層

*

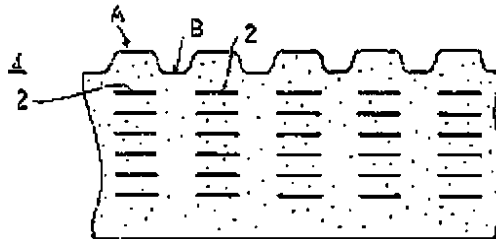
【図1】



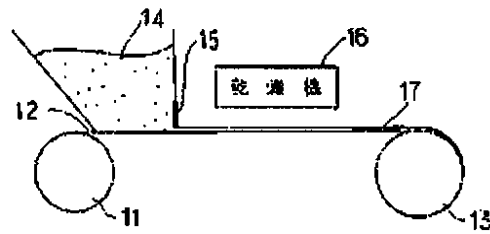
【図2】



【図3】



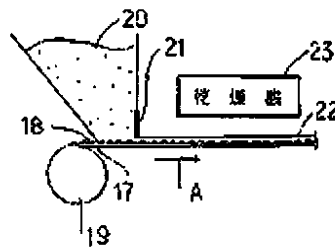
【図4】



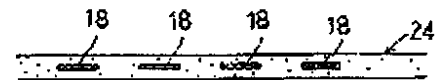
【図5】



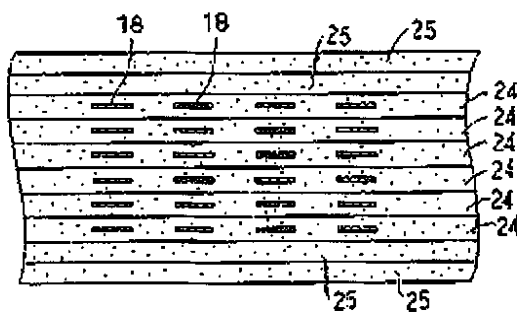
【図6】



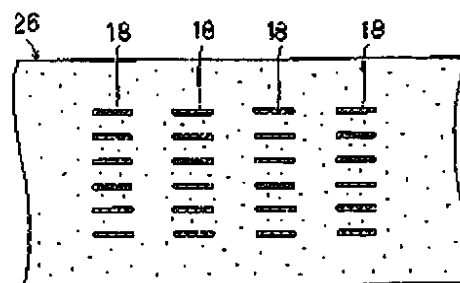
【図7】



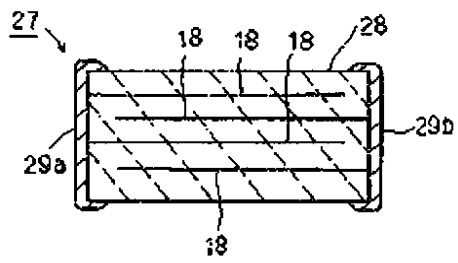
【図8】



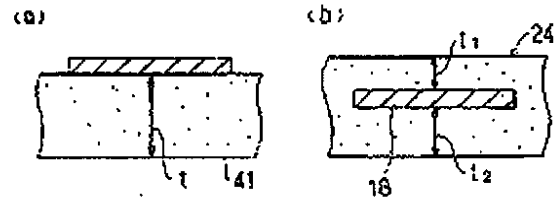
【図9】



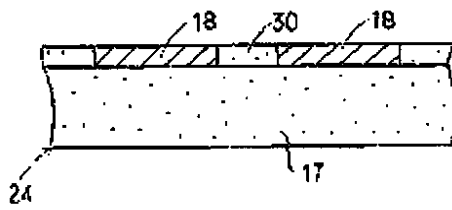
【図10】



【図11】



【図12】



Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the manufacture approach of ceramic laminating electronic parts that the process which carries out the laminating of the ceramic green sheet of two or more sheets through an internal electrode, and obtains a non-calcinated layered product especially was improved, about the manufacture approach of ceramic laminating electronic parts, such as a multilayer capacitor.

[0002]

[Description of the Prior Art] A multilayer capacitor is taken for an example and the manufacture approach of the conventional ceramic laminating electronic parts is explained with reference to drawing 1 - drawing 3.

[0003] First, on a mother's ceramic green sheet 1, conductive paste is printed by screen-stencil etc. and two or more internal electrodes 2 are formed. Next, as shown in drawing 2, the laminating of the ceramic green sheet 1 of two or more sheets with which the internal electrode 2 was formed is carried out so that an internal electrode 2 may have position relation. Furthermore, the laminating of the ceramic green sheet 3 of the mother of proper number of sheets with which an internal electrode is not printed is carried out up and down, and a mother's layered product 4 is obtained.

[0004] Next, in order to raise the adhesion between ceramic green sheets in advance of baking, a mother's layered product 4 is pressurized in the thickness direction. A sintered compact is obtained by starting and calcinating a mother's layered product 4 for the layered product student chip of each multilayer capacitor unit after an appropriate time. Furthermore, an external electrode is given to the both-ends side of the obtained sintered compact, and a multilayer capacitor is obtained.

[0005] However, by the conventional manufacture approach mentioned above, when the force was applied and ceramic green sheets were made to stick in the thickness direction to a mother's layered product 4 by pressure, the part in which the internal electrode 2 is formed tended to differ in thickness from the part in which an internal electrode is not formed. That is, as shown in drawing 3, thickness tended to differ between Parts A and the non-polar zone B in which the internal electrode is formed by the thickness to which the laminating of the internal electrode 2 is carried out.

[0006] Therefore, in the part A in which the internal electrode 2 is formed, since the force was fully added and the above-mentioned pressure was not able to be easily added by the non-polar zone B to fully being stuck to ceramic green sheets, the adhesion of ceramic green sheets was not sometimes enough.

[0007] Consequently, in the sintered compact which calcinated each layered product student chip cut down from a mother's layered product 4, and was obtained, there was a problem that the layer peeling phenomenon called delamination by the ceramic layer in the above-mentioned radio polar zone tended to arise. Moisture resistance falls the sintered compact which delamination has produced. Therefore, reducing the incidence rate of delamination is called for strongly.

[0008] On the other hand, as what solves the above problems, by [of a ceramic green sheet] on the other hand printing conductive paste to a principal plane, it precedes forming an internal electrode and the approach of forming the crevice of the pattern configuration corresponding to an internal electrode in a ceramic green sheet front face is indicated by JP,60-47413,A. That is, by [of a ceramic green sheet] forming a crevice in a principal plane on the other hand, and filling up this crevice with conductive paste, it is made for the field which has exposed the internal electrode to become almost flat-tapped with the principal plane of a ceramic green sheet, and the method of reducing dispersion in the thickness of the part and the non-polar zone in which the internal electrode in a layered product is formed of it is proposed.

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, by the approach currently indicated by JP,60-47413,A, the above mentioned crevice had to be formed in the principal plane of a mother's ceramic green sheet according to the location which two or more internal electrodes are formed, and the processing was complicated. And since it was what is filled up with an internal electrode material and forms an internal electrode in a crevice, the crevice currently formed

beforehand was made to agree correctly, the internal electrode had to be formed, and there was a problem that highly precise positioning was required or the internal electrode formation approach was restrained on the occasion of internal electrode formation.

[0010] The purpose of this invention is to offer the manufacture approach of ceramic laminating electronic parts equipped with the process which can form an internal electrode easily and it not only can reduce effectively generation of the delamination in the sintered compact which can raise the adhesion of ceramic green sheets enough by pressurization before baking, therefore is obtained, but seldom receives constraint of the internal electrode formation approach.

[0011]

[Means for Solving the Problem] This invention is accomplished in order to attain the above-mentioned technical problem, and it is characterized by having a series of following processes.

[0012] That is, in this invention, an internal electrode is first formed on the 1st ceramic green sheet layer. This internal electrode formation process can be performed by the thin film forming methods, such as printing of the various internal electrode formation approaches currently performed from the former, for example, conductive paste, vacuum evaporation, or sputtering, etc.

[0013] Next, on the 1st ceramic green sheet layer in which the above-mentioned internal electrode was formed, the 2nd ceramic green sheet layer is formed so that the front face of an internal electrode may not project. The 2nd ceramic green sheet layer may be formed in thickness from which it is good if an internal electrode front face finally does not carry out even a protrusion, you may be formed in thickness thicker than an internal electrode so that the front face of an internal electrode may be covered, or an internal electrode front face and the front face of the 2nd ceramic green sheet layer become almost flat-topped.

[0014] Next, two or more sheet laminating of the above-mentioned internal electrode laminating ceramic green sheet with which the 2nd ceramic green sheet layer was formed is carried out, and a non-calcinated layered product is obtained. In this case, up and down proper in the ceramic green sheet with which an internal electrode is not formed number-of-sheets laminating may be carried out.

[0015] Next, the layered product which is not calcinated [which was obtained] is pressurized in the thickness direction. In this case, in each ceramic green sheet, since the 2nd ceramic green sheet layer is formed so that an internal electrode front face may not project as mentioned above, in the field in which the internal electrode is formed, and the field in which the internal electrode is not formed, the difference of thickness hardly exists. Therefore, a pressure can be mostly applied to homogeneity over all the fields of a layered product.

[0016] Next, the pressurized layered product is started per each ceramic laminating electronic parts, and a sintered compact is obtained by obtaining and calcinating each layered product student chip. In the sintered compact obtained mentioned above, in the phase of a layered product student chip, since it is fully stuck to between ceramic green sheets it is hard to produce delamination etc.

[0017] After obtaining a sintered compact, grant of an external electrode etc. is performed according to the manufacture approach of ceramic laminating electronic parts better known than before.

[0018]

[Function and Effect(s) of the Invention] It consists of manufacture approaches of this invention by the ceramic green sheet with which a layered product is presented forming an internal electrode on the 1st ceramic green sheet layer, and forming the 2nd ceramic green sheet layer so that an internal electrode front face may not project. Therefore, since the difference of thickness hardly arises in the field in which the internal electrode is formed in the obtained layered product, and the field in which the internal electrode is not formed, all the fields of a mother's layered product can be pressurized at homogeneity, and the adhesion of ceramic green sheets can fully be raised.

[0019] Therefore, the sintered compact which delamination cannot produce easily can be obtained. And since what is necessary is just to form formation of an internal electrode on the 1st flat ceramic green sheet layer, it can be formed the proper internal electrode formation approaches, such as vacuum evaporation besides printing of conductive paste or sputtering. That is, there is little constraint about the formation approach of an internal electrode.

[0020] Furthermore, in JP,60-47413,A, an internal electrode must be formed in a crevice, and although highly precise positioning was required for formation of an internal electrode, by the approach of this invention, highly precise positioning which is in charge of such internal electrode formation is not needed, either.

[0021] Therefore, according to this invention, it becomes possible to produce efficiently the ceramic laminating electronic parts excellent in dependability which defects, such as delamination, cannot produce easily.

[0022]

[Example] Hereafter, this invention is clarified by explaining an example, referring to a drawing.

[0023] First, as shown in drawing 4, the support film 12 which consists of synthetic resin wound around the supply reel 11 is sent out toward a take up reel 13. With a doctor blade 15, supply the ceramic slurry 14 so that it may become thickness uniform on the support film 12, and it is made to dry with a dryer 16, and sheet forming of the 1st ceramic

green sheet layer 17 is carried out.

[0024] The shaping approach of the above-mentioned ceramic green sheet layer 17 itself can be performed by the well known approach that the approach using metal mold etc. is proper, although based on a doctor blade method better known than before.

[0025] Next, on the 1st ceramic green sheet layer 17 obtained as mentioned above, as shown in drawing 5, two or more internal electrodes 18 are formed. Formation of two or more internal electrodes 18 can be formed by giving conductive paste by screen-stencil etc., or the thin film forming methods, such as vacuum evaporation or sputtering. In this case in order for what is necessary just to be to form an internal electrode 18 in the principal plane of the 1st ceramic green sheet layer 17 by the predetermined pattern, it is not required for highly precise positioning actuation.

[0026] Next, the 1st ceramic green sheet layer 17 in which two or more internal electrodes 18 were formed is rolled round, and as shown in drawing 6, it lets out in the direction of arrow-head A from a take up reel 19. And the ceramic slurry 20 is supplied to the field side in which two or more internal electrodes 18 of the 1st ceramic green sheet layer are formed. Moreover, the thickness of the ceramic slurry supplied with a doctor blade 21 is controlled, and it dries with a dryer 23, and the 2nd ceramic green sheet layer 22 is formed.

[0027] Thus, the 2nd ceramic green sheet layer 22 can be formed on the 1st ceramic green sheet layer 17, and the internal electrode laminating ceramic green sheet 24 shown in drawing 7 can be obtained. In the ceramic green sheet 24, the internal electrode 18 is laid underground in the ceramic green sheet 24. Moreover, since it is formed so that the 2nd ceramic green sheet layer 22 may have predetermined thickness with a doctor blade 21 as shown in drawing 6, ceramic green sheet 24 has thickness uniform as a whole. That is, it is made so small that the difference of the thickness of the part in which the internal electrode 18 is formed, and other parts can be disregarded.

[0028] Next, as shown in drawing 8, two or more sheet laminating of the above-mentioned ceramic green sheet 24 is carried out, an internal electrode is formed further up and down, and two or more sheet laminating of a mother's [****] ceramic green sheet 25 is carried out.

[0029] Next, the force is applied to a mother's layered product 26 obtained as mentioned above in the thickness direction, and ceramic green sheets are made to stick by pressure. In this case, the difference of thickness does not arise in the field in which the internal electrode 18 is formed in the layered product 26 in the part in which the internal electrode 18 is formed in the ceramic green sheet 24, and other parts as shown in drawing 9 since there is almost no difference of thickness, and other fields, but it is fully stuck to ceramic green sheets also in the field in which an internal electrode 18 is not formed.

[0030] A sintered compact is obtained by obtaining and calcinating the layered product student chip of each multilayer capacitor unit by cutting the above-mentioned layered product 26 in the thickness direction after an appropriate time according to the manufacture approach of a well-known multilayer capacitor. The well-known external electrode formation approach, for example, conductive paste, can spreading - Bake on the both-ends side of the obtained sinter compact, and it can form in it by plating, sputtering, or vacuum evaporation.

[0031] Thus, the obtained multilayer capacitor is shown in drawing 10. In drawing 10, a multilayer capacitor 27 has sintered compact 28. In the sintered compact 28, the internal electrode 18 mentioned above is laid underground two or more sheets. Moreover, 29a and 29b show an external electrode.

[0032] By the way, it is not decided by thickness of the 1st ceramic green sheet layer 17 which showed the thickness of an internal electrode 18 and the ceramic layer between 18 to drawing 5 by the manufacture approach of this example. Namely, the thickness t_1 of the ceramic green sheet part in which the internal electrode 18 is currently laid underground in the ceramic green sheet 24 exists up and down as drawing 11 (b) shows and t_2 . The sum will be determined.

Therefore, this thickness t_1+t_2 . If it is made equal to thickness t of the ceramic green sheet 41 shown in drawing 11 (a) prepared in a conventional method, it can be made equal to the thickness of the internal inter-electrode ceramic layer obtained by the manufacture approach of the conventional multilayer capacitor.

[0033] moreover -- the above-mentioned example -- the 2nd ceramic green sheet layer 22 -- the top face of an internal electrode 18 -- a wrap -- although it is considered as thickness [like], the top face of an internal electrode 18 does not project in this invention -- as -- what is necessary is just to form the 2nd ceramic green sheet layer. For example, as shown in drawing 12, the 2nd ceramic green sheet layer 30 of thickness equal to the thickness of an internal electrode 18 may be formed. Also in this case, in the ceramic green sheet 24 which consists of the 1st ceramic green sheet layer 17, an internal electrode 18, and the 2nd ceramic green sheet layer 30, it may be made so small that the difference of the thickness of the part in which the internal electrode 18 is formed, and the thickness of the part in which an internal electrode 18 is not formed can be disregarded.

[0034] Therefore, like the case of the above-mentioned example, in case a layered product is pressurized in the thickness direction, the force can fully be applied also to the part in which the internal electrode is not formed, and the adhesion of ceramic green sheets can be raised effectively.

[0035] In addition, in the above-mentioned example, although the manufacture approach of a multilayer capacitor was explained, the manufacture approach of this invention is applicable also to the manufacture approach of other ceramic

laminating electronic parts, such as a laminating inductor and a ceramic multilayer substrate.

[Translation done.]